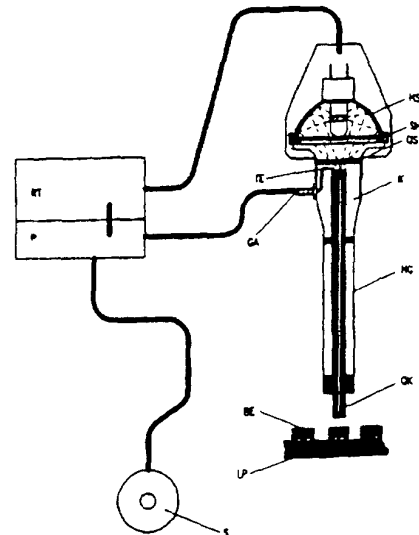


**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup>:</b>  <b>B23K 1/018</b>	<b>A2</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 97/12714</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 10. April 1997 (10.04.97)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE96/01820  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. September 1996 (18.09.96)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 195 35 858.9      18. September 1995 (18.09.95)    DE  <b>(71) Anmelder:</b> HAHN-MEITNER-INSTITUT BERLIN GMBH [DE/DE]; Glienicker Strasse 100, D-14109 Berlin (DE).  <b>(72) Erfinder:</b> GERLOFF, Ulrich; Heiligenseestrasse 19a, D-13503 Berlin (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CZ, HU, JP, PL, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	

**(54) Title:** DEVICE FOR THE SELECTIVE, CONTACTLESS SOLDERING AND UNSOLDERING OF COMPONENTS**(54) Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM BERÜHRUNGSLOSEN, SELEKTIVEN EIN- ODER AUSLÖTEN VON BAUELEMENTEN**(57) Abstract**

A device for the selective, contactless soldering or unsoldering of selected components has a soldering and precision positioning head for further processing, mounting or repairing boards with a high packing density of electronic components. The soldering and precision positioning head has as heating unit a halogen infrared radiator (HS) in a support (SH) for transmitting energy from the halogen infrared radiator (HS) to the component (BE) to be soldered or unsoldered, as well as a quartz glass capillary tube (QK) united with means for depositing and lifting a selected component. The top face of the quartz glass capillary tube (QK) is arranged in the focal point of the halogen infrared radiator (HS), inside a closed chamber (K) provided with a vacuum connection (VA). The top surface of the closed chamber (K) is a quartz glass pane (QS) arranged away from the focal point of the halogen infrared radiator (HS). The halogen infrared radiator (HS) is driven by a thermoelement (TE) connected to a temperature regulator (RT). This device may be used for processing very diverse components and is suitable as hand tool, in particular for servicing and repairing. It may be built as a compact arrangement into already known equipment with little mechanical outlay.

**(57) Zusammenfassung**

Zur Nachbearbeitung/Nachbestückung/Reparatur von Platinen mit elektronischen Bauelementen in hoher Packungsdichte ist in einer Vorrichtung zum berührungslosen, selektiven Ein- oder Auslöten selektierter Bauelemente ein Löt- und Feinplazierkopf vorgesehen, der als Heizeinheit einen Halogen-Infrarotstrahler (HS) in einer Strahlerhalterung (SH), als Mittel für die Energieübertragung vom Halogen-Infrarotstrahler (HS) zum ein- oder auszulötenden Bauelement (BE) und - vereinigt mit Mitteln zum Ablegen bzw. Abheben eines selektierten Bauelementes - ein Quarzglaskapillarrohr (QK) aufweist, dessen obere Stirnfläche im Brennpunkt des Halogen-Infrarotstrahlers (HS) angeordnet ist und sich in einer abgeschlossenen, mit einem Vakuumanschluß (VA) versehenen Kammer (K) befindet. Deren obere Deckfläche ist eine außerhalb des Brennpunktes des Halogen-Infrarotstrahlers (HS) angeordnete Quarzglasscheibe (QS). Über ein Thermoelement (TE), das mit einem Temperaturregler (RT) verbunden ist, erfolgt die Ansteuerung des Halogen-Infrarotstrahlers (HS). Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die für die Bearbeitung einer Vielzahl unterschiedlicher Bauelemente anwendbar ist, eignet sich als Handgerät besonders für den Service- und Reparaturbereich und läßt sich als kompakte Anordnung mit geringem mechanischen Aufwand in bereits bekannte Geräte einbauen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Bezeichnung

Vorrichtung zum berührungslosen, selektiven Ein- oder Auslöten von Bauelementen

## 5 Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum berührungslosen, selektiven Ein- oder Auslöten von Bauelementen, die eine Heizeinheit, Mittel zur berührungslosen  
10 Energieübertragung von der Heizeinheit zum Bauelement, Mittel zum Ablegen bzw. Abheben eines selektierten Bauelements an bzw. von einer Lötstelle und Mittel zur Überwachung der Temperatur an der Lötstelle aufweist.

### Stand der Technik

15 Eine Vorrichtung der genannten Art ist dem Prospekt der Firma "Micro Electronic Systems, Inc.", 119 Northrup St., Bridgewater, CT 06752 USA, von 1991 zu entnehmen. In diesem Feinplazier- und Lötssystem, das fast vollständig automatisch regelbar ist, wird die für einen Löt- bzw. Entlötprozeß notwendige Energie durch ein heißes Gas (Luft oder Inertgas) bereitgestellt. Die Verwendung eines heißen  
20 strömenden Gases hat aber zur Folge, daß einerseits die selektiv zu bearbeitenden bzgl. ihrer Größe kleinen Bauelemente aus ihrer Position gebracht werden können und deshalb der in dem o.g. Prospekt beschriebene Aufwand für die Positionierung groß ist, und andererseits das Arbeitsfeld wegen des strömenden Gases nicht scharf begrenzt ist. Außerdem müssen die Profile der auf die zu bearbeitenden Bauelemente gerichteten  
25 Düsen als Mittel für die Wärmeleitung immer diesen Bauelementen angepaßt sein, was die Handhabung der erwähnten Vorrichtung nachteilig beeinflusst und hohe Kosten für notwendige Umbau-/Stillstandszeiten und die Bereitstellung verschiedener Düsenprofile nach sich zieht.

30 Das preiswerteste Gerät zum selektiven, jedoch nicht berührungslosen Löten ist der LötKolben in verschiedenen Varianten. Als SpitzenlötKolben gehört er zur Standardausrüstung von Reparaturplätzen in Industrie und Handwerk. Für Bauelemente mit großer Pin-Zahl (ICs) sind spezielle Köpfe vorgesehen, die den mechanischen Abmessungen der integrierten Schaltungen angepaßt sind, d.h. für jedes  
35 integrierte Bauelement einer Platine ist ein spezieller LötKolben bereitzuhalten, da ein "fliegender Kopfwechsel" aufgrund der Wärmekapazität nicht möglich ist. Ein

wesentlicher Nachteil des Kolbens ist die mechanische Beanspruchung der Fügepartner, insbesondere bei den heute verwendeten empfindlichen mehrlagigen Platinen mit ihren dünnen Leiterbahnen.

- 5 Gängige Praxis ist es, beim Auslöten vielpoliger integrierter Schaltungen (ASICs, Mikroprozessoren o.ä.) die einzelnen Pins mit dem Seitenschneider abzutrennen und zu versuchen, sie aus den Durchkontaktierungslöchern mittels mechanischer Handsaugpumpen und Pinzetten zu entfernen. Dabei lösen sich häufig die Durchkontaktierungen an den inneren Leiterbahnen, so daß die komplette restbestückte
- 10 Platine defekt ist. Das entfernte Bauelement ist ebenfalls defekt, auch wenn sich herausstellt, daß es nicht zur Funktionsstörung der Gesamtschaltung beigetragen hat (Bauelementerneuerung auf "Verdacht"). Die nicht sehr exakte Wärmeregulung der Lötspitzen führt auch häufig zum Ablösen der Leiterbahnen. Beim Entlöten von Bauelementen im Feinraster können zudem wegen der nötigen Standfestigkeit und der
- 15 damit zusammenhängenden begrenzten Verjüngung der Lötspitzen Kurzschlüsse in den Schaltungsanordnungen durch Lötbrücken entstehen.

Berührungsloses Löten kann auf unterschiedliche Weise durchgeführt werden.

- 20 Vorteile von Heißgaspistolen liegen in deren Preiswürdigkeit und der nicht mechanischen Beanspruchung der Fügepartner. Nachteilig ist die schlechte Fokussierbarkeit des Wärmestrahls. Ein Anblasen benachbarter und gegebenenfalls temperaturempfindlicher Bauelemente läßt sich nicht ausschließen. Beim Einlöten kleiner SMD-Bausteine können diese weggeblasen werden, ebenso das Lot. Eine exakte Messung der Löttemperatur und damit die Möglichkeiten einer genauen
- 25 Regelung des Heizluftstrahles ist bei derartigen Heißgaspistolen nicht bekannt. Die Temperaturregelung eines Heißgases kann trotz seiner geringen Wärmekapazität nur mit nicht vernachlässigbarer Verzögerung durchgeführt werden.

- 30 Aufgrund der großen Wärmezufuhr (ca. 3000 °C) sind Mikroflammen ausschließlich zum Löten stark wärmeleitender großer Teile in der Elektronik geeignet, z.B. Masseverbindungen an Gehäusen. Für Elektronikplatinen hoher Bestückungsdichte ist die Mikroflamme nicht verwendbar.

- 35 Induktions- und Widerstandslöten ist für Elektronikteile aufgrund der schädigenden Wirkung der elektrischen oder magnetischen Felder nicht einsetzbar.

Schwarzlichtstrahler als geschwärzte beheizte Metall- oder Keramikplatten strahlen im langwelligen IR-Bereich und wären als Flächenstrahler prinzipiell zur Lötstellenerwärmung geeignet. Eine Fokussierung des Strahls ist nur mit Speziallinsen für den Wellenlängenbereich von 4  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  möglich. In diesem Bereich zeigt  
5 allerdings der Absorptionskoeffizient einer Zinn-Blei-Legierung geringe Werte.

Nd:YAG-Halbleiterlaser sind mit ihrem gebündelten und kohärenten Licht gleicher Wellenlänge geeignete und schnell schaltbare Energiequellen zum Weichlöten, da ihre Wellenlängen von 1,06  $\mu\text{m}$  und 0,8  $\mu\text{m}$  in den Bereich hoher Absorptionskoeffizienten  
10 von Weichloten fallen.  $\text{CO}_2$ -Laser mit  $\lambda = 10,6 \mu\text{m}$  sind weniger geeignet. Aufgrund der hohen Investitionskosten sind sie ausschließlich für industrielle Bestückungsstraßen denkbar. Wegen des hohen sicherheitstechnischen Aufwandes erscheinen sie für handwerkliche Hangeräte ungeeignet.

15 Derartige berührungslose Löttechniken sind für selektives Ein- oder Auslöten insbesondere von elektronischen Bauelementen zumindest problematisch.

Lötwellenbäder, Tauchlöten und Infrarotlötstraßen ermöglichen kein selektives Ein- oder Auslöten. Das Überfahren einer Flüssiglotwelle oder Eintauchen in ein Lötbad  
20 von bestückten Platinen ist für industrielle Massenproduktion oder Kleinserien geeignet. Es entfällt für Reparaturzwecke an Boards. Dies gilt auch für das Durchfahren von bestückten Leiterplatten unter Infrarotquellen innerhalb eines festgelegten Temperaturprofils für die Serienproduktion.

25 Für das Bonden von Chips ist z. B. aus der US-A-4893 742 eine Ultraschall-Laser-Lötvorrichtung bekannt. Hierbei erfolgt zwar ein hochpräzises selektives, jedoch kein berührungsloses Verbinden der Fügepartner. Hingegen ist berührungsloses, mit Energiestrahlung, insbesondere Infrarotbestrahlung durchzuführendes, jedoch nicht selektiv anwendbares Verbinden von Fügepartnern durch Löten z.B. aus der DE-A1-27  
30 35 231, der EP-B-0 184 943, der DD-A5-286 314 und der US-A-5 060 288 bekannt.

#### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, die für selektives, berührungsloses Ein- oder Auslöten von Bauelementen oder Bauteilen erforderlichen  
35 Gerätschaften derart auszubilden, daß einfache Handhabbarkeit, Automatisierbarkeit, geringer technischer sowie sicherheitstechnischer Aufwand und günstige Investitions-

und Betriebskosten geboten sowie hohe Qualität und Genauigkeit - auch unter schwierigen örtlichen Gegebenheiten, z.B. hoher Packungsdichte - bei großer Typenvielfalt der Bauelemente/Bauteile sowie geringst mögliche mechanische Beanspruchung und minimale Wärmebelastung benachbarter Bauelemente/Bauteile oder des anderen Fügepartners gewährleistet werden können.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht hierfür vor, daß ein Löt- und Feinplazierkopf vorgesehen ist, bei dem:

- die Heizeinheit ein Halogen-Infrarotstrahler ist,
  - 10 - der Halogen-Infrarotstrahler in einer Strahlerhalterung angeordnet ist,
  - das Mittel für die berührungslose Energieübertragung vom Halogen-Infrarotstrahler Ablegen bzw. Abheben des selektierten Bauelements in einem in seiner Position relativ zum selektierten Bauelement veränderbaren Quarzglaskapillarrohr vereinigt sind,
  - 15 - das Quarzglaskapillarrohr mit seiner oberen Stirnfläche im Brennpunkt des Halogen-Infrarotstrahlers angeordnet ist und der Halogen-Infrarotstrahler und das Quarzglaskapillarrohr mechanisch und optisch miteinander verbunden sind,
  - das Quarzglaskapillarrohr mit mindestens seinem oberen Teil und oberen Stirnfläche in einer abgeschlossenen, mit einem Vakuumanschluß versehenen
  - 20 Kammer angeordnet ist, deren obere Abdeckung von einer zwischen oberer Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres und dem Halogen-Infrarotstrahler und außerhalb seines Brennpunktes angeordneten Quarzglasscheibe gebildet ist,
- und die Vorrichtung
- ein Thermoelement oder einen Infrarot-Detektor aufweist, mit dem an mindestens
  - 25 einem Ort des Energieübertragungsweges von dem Halogen-Infrarotstrahler zum selektierten Bauelement die Temperatur der Lötstelle ermittelt wird, und
  - das Thermoelement und/oder der Infrarot-Detektor mit einem Temperaturregler und dieser mit einer Ansteuerung des Halogen-Infrarotstrahlers verbunden ist.
- 30 Der für die erfindungsgemäße Vorrichtung wesentliche Löt- und Feinplazierkopf ist kostengünstig herstell- und variabel einsetzbar. Entsprechend den Anwendungsfällen lassen sich austauschbare Quarzglaskapillarrohre in z.B. drei Größen mit Durchmessern zwischen 4 mm und 9 mm und einer Länge von 50 mm bis 140 mm einsetzen. Die lichte Weite der Kapillaröffnung hängt von der Größe und Masse der abzulegenden
- 35 bzw. abzuhebenden Bauelemente ab und liegt bei den genannten Beispielen im Bereich zwischen 0,5 mm und 2 mm. Die Versorgung des Halogen-Infrarotstrahlers mit

elektrischer Energie erfolgt mit ungefährlicher 12 Volt-Kleinspannung. Durch den verlustarmen, auf Totalreflexion beruhenden und verzögerungsfreien Energietransport in dem Quarzglaskapillarrohr ist das lokale Arbeitsfeld scharf begrenzt und erreicht sekundenschnell die erforderliche Betriebstemperatur.

5

Orte des Energieübertragungsweges von dem Halogen-Infrarotstrahler zum ein- oder auszulötenden Bauelement, an denen die Temperaturbestimmung an der Lötstelle durchgeführt werden kann, sollten sich möglichst nahe an der Lötstelle befinden. Ist dies nicht möglich, bietet sich als solcher Ort z.B. die nähere Umgebung der oberen Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres an.

10

Eine besonders vorteilhafte konstruktive Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung sieht für den Löt- und Feinplazierkopf vor, kompakt in einem Gehäuse mindestens den Halogen-Infrarotstrahler und die von der Quarzglasscheibe und einem Aufnahmeblock für das Quarzglaskapillarrohr begrenzte und einen Gasanschluß aufweisende Kammer anzuordnen. Diese kompakte Anordnung bildet eine leicht auswechselbare Einheit, wobei mit dieser Einheit das Quarzglaskapillarrohr lösbar, jedoch vakuumdicht verbindbar sein kann.

15

Wird hingegen eine leichte Austauschbarkeit von Quarzglaskapillarrohr und/oder einer Baueinheit mit dem Halogen-Infrarotstrahler gewünscht, wird die erfindungsgemäße Lösung derart ausgestaltet, daß das Quarzglaskapillarrohr bis nahe an seine untere Stirnfläche eng von einem Schutzrohr umschlossen und vakuumdicht mit der genannten Baueinheit lösbar verbunden ist.

20

Eine lösbare Verbindung für diese und jene konstruktive Ausgestaltung des Löt- und Feinplazierkopfes kann als eine Gewinde- oder Steckverbindung ausgebildet sein. Bei einer Gewindeverbindung ist die Höhe der oberen Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres im Bereich der Gewindehöhe verstellbar. Damit in einem vorhandenen Aufnahmeblock mit einfachen Mitteln und schnell Quarzglaskapillarrohre mit verschiedenen Durchmessern ausgetauscht werden können, hat sich von Vorteil erwiesen, ein Übergangsstück für die Aufnahme von Quarzglaskapillarrohren mit verschiedenen Durchmessern in den Aufnahmeblock vakuumdicht einzupassen.

30

Die Strahlung, die die zum Schmelzen des Weichlotes benötigte Energie liefert, liegt im Wellenlängenbereich von ca.  $0,5\ \mu\text{m}$  bis  $2\ \mu\text{m}$ . In diesem Bereich weisen Blei-Zinn-

35

Legierungen einen hohen Absorptionskoeffizienten auf. Der Absorptionskoeffizient von Materialien, aus denen üblicherweise Platinen und elektronische Bauelemente bestehen, steigt erst bei längerwelligerer Strahlung. An der Lötstelle entsteht die Wärme durch Absorption und Konvektion, örtlich eng begrenzt, durch Fokussierung der Strahlung in dem als Lichtwellenleiter dienenden Quarzglasstab. Die im Quarzglasstab befindliche Kapillare hat praktisch keine Auswirkung hinsichtlich der Funktion als Lichtwellenleiter. Als Quarzglas-Kapillar-Rohr ausgebildet vereinigt dieses preiswerte Konstruktionselement in sich sowohl sequentiell zu erfüllende Aufgaben der Energieübertragung und der hochgenauen Bewegung/Positionierung der ein- oder auszulötenden Fügepartner als auch simultaner Erwärmung mittels elektromagnetischer (Licht-) Strahlung und diese unterstützender Konvektion.

Die gesamte Vorrichtung besteht aus einer Gerätekombination und stellt eine Lötstation dar, die beispielsweise an Reparatur-Arbeitsplätzen das Ein- oder Auslöten vielpoliger elektronischer SMD-Bausteine (surface mounted device) in Finepitchtechnik auf Standard-Platinen oder auf spritzgegossenen Schaltungsträgern (moulded interconnected devices) in dreidimensionaler Anordnung ermöglicht.

Für die industrielle Herstellung elektronischer Baugruppen, beispielsweise in SMD-Technik, in vollautomatischen Fertigungsprozessen bietet die Erfindung Möglichkeiten zum Nachbestücken von Fehlteilen, zum Bestücken von Sonderbauteilen und insbesondere zum Nachlöten schadhafter oder potentiell schadhafter Lötstellen.

Bei den Ausbildungsformen der Erfindung sind mindestens für die Ansteuerung des Halogen-Infrarotstrahlers sowie für die Betätigung des Vakuum/Gas-Anschlusses der Kammer, die über die Bohrung im Quarzglaskapillarrohr mit der Außenwelt in Verbindung steht, Steuerungen oder Regelkreise vorgesehen. Die Signalverarbeitung geschieht mittels eines Controllers, eines Computers oder einer spezifischen Prozeßsteuerung, je nach Umfang der von Detektoren einer Lötstation aufgenommenen Ist-Werte, vorgegebener Soll-Werte und automatisch zu steuernder Aktoren. Auf jeden Fall sind hierin Mittel zur Überwachung der Temperatur an der Lötstelle und das An- und Abschalten von sowie ein Umschalten zwischen Vakuum und Gas in der Kammer enthalten. Der dazu bei bevorzugten Ausbildungsformen der Erfindung vorgesehene auf Gasanschluß - für die Zuführung von Luft oder Stickstoff zur Lötstelle - umschaltbare Vakuumanschluß der das Quarzglasrohr teilweise umschließenden Kammer ermöglicht, während des Aufheizprozesses Luft (oder



Stickstoff) mit sehr geringer - im Vergleich zu einer mit Heißgas betriebenen Vorrichtung - Strömungsgeschwindigkeit zu transportieren. Die im Quarzglaskapillarrohr erwärmte Luft strömt an dessen unterer Stirnfläche, die dicht über dem ein- oder auszulötenden Bauelement positioniert ist, aus und sorgt für eine zusätzliche, gleichmäßige Wärmeverteilung im Sinne einer Zwangskonvektion. Die Hauptwärme entsteht an der Lötstelle durch Absorption der Fügepartner. Ist die notwendige Temperatur für Auslöten erreicht, wird die untere Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres auf das Bauelement aufgesetzt, mittels des Schalters auf Vakuum umgeschaltet und das Bauelement durch das Quarzglaskapillarrohr angesaugt. Für das Ansaugen von Bauelementen mit unebener Oberfläche hat sich von Vorteil erwiesen, das Ende des Quarzglaskapillarrohres mit einem temperaturbeständigen Kunststoffring zu überziehen, der die Unebenheiten ausgleicht und einen vakuumdichten Abschluß zwischen Quarzglaskapillarrohr und Bauelement gewährleistet.

Die Quarzglasscheibe, die die Abdeckung der Kammer im Löt- und Feinplazierkopf bildet, kann ohne, vorteilhaft aber mit Filterwirkung für sichtbares Licht oder auch mit einer Linse für zusätzliche Fokussierwirkung ausgestaltet sein. Diese zusätzliche Fokussierwirkung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen für Durchmesser des Quarzglaskapillarrohres  $< 8 \text{ mm}$  und eine Verkleinerung des Brennpunktes durch die Linse.

In einer Ausführungsform der Erfindung mit eigener erfinderischer Bedeutung ist der Löt- und Feinplazierkopf als Handgerät ausgebildet. Dieses Handgerät bildet einen Modul der Vorrichtung, die insbesondere das Steuergerät und je nach Bedarf weitere, besonders die als Ausbildungsformen der Erfindung bereits erwähnten Module umfaßt. Bei diesem Handgerät ist um den Halogen-Infrarotstrahler ein Gehäuse mit elektrischer Zuführung für den Strahler angeordnet. Weiterhin ist dieses Gehäuse mit der teilweise das Quarzglaskapillarrohr umschließenden Kammer verbunden. An die Kammer schließen sich Mittel für einen Handgriff an, die das Quarzglaskapillarrohr bis nahe an ihre untere Stirnfläche umschließen und gleichzeitig als Schutz des empfindlichen Kapillarrohres während des Betriebes dienen. Der Handgriff umschließt als eng anliegendes Rohr das Quarzglaskapillarrohr. Um eine bessere Wärmeisolation zu erreichen, kann zwischen Quarzglaskapillarrohr und Handgriff eine wärmeisolierende Matte vorgesehen sein.

- Bei einem derartigen Handgerät ist in einer Ausführungsform die Kammer als Übergangsstück zwischen Gehäuse und Handgriff ausgebildet. Außerdem kann ein Thermoelement durch den Vakuum-/Gasanschluß in die Kammer möglichst nahe an die obere Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres geführt sein, das über einen Regler mit der Stromzuführung des Halogen-Infrarotstrahlers verbunden ist. Die Temperatur am
- 5 entfernten Ort der Lötstelle läßt sich durch Kalibrierung der in der Nähe der oberen Stirnfläche mittels Thermoelement gemessenen Temperatur unter Berücksichtigung der Länge des Quarzglaskapillarrohres und dessen Wärmeleitfähigkeit bestimmen. Schalter, z.B. für den Wechsel in der Kammer des Handgerätes von Druckluft zu Vakuum und
- 10 umgekehrt und dergleichen können für Hand- oder Fußbetrieb ausgebildet sein. Bei Verwendung des Löt- und Feinplazierkopfes als Maschinenkopf in automatisierten Anlagen werden die speziell für das Handgerät vorgesehenen konstruktiven Einzelheiten nicht benötigt bzw. in der dort zweckmäßigen Modifikation vorgesehen.
- 15 Eine Veränderung der Position des Quarzglaskapillarrohres relativ zum selektierten, ein- oder auszulötenden Bauelement kann bei einem Handgerät im allgemeinen allein durch Bewegung des Handgerätes herbeigeführt werden. Es kann aber auch der Löt- und Feinplazierkopf ortsfest bleiben und das selektierte Bauelement unter der unteren Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres in allen drei Raumrichtungen bewegt werden.
- 20 Es muß jedoch in der Regel ein "Umfahren" des Bauelements mit dem Löt- und Feinplazierkopf stattfinden. Deshalb und weil auch seine zu bewegend Masse geringer als die einer Ablage für Platinen ist, sieht die Erfindung vor, sowohl das Handgerät als auch den Maschinenkopf in Positionier-Geräte mit x-, y- und z-Verfahrensmöglichkeit einzusetzen. Außerdem kann ein solcher Kopf mit nur geringfügigem mechanischen
- 25 Aufwand für kommerziell erhältliche "Placearms" auswechselbar ausgebildet werden.

Die Steuerung dieser Bewegungen gehört selbstverständlich zu den Aufgaben einer Prozeßablaufsteuerung. Deren Flexibilität und Effizienz sollte auch ermöglichen, z.B. für eine Vielzahl von Bauelementeprofilen einmal gespeicherte Profildaten jederzeit

30 abrufen zu können. Somit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung für eine Vielzahl verschiedener Bauelemente flexibel einsetzbar, ohne deren einfache Handhabbarkeit zu beeinträchtigen. Dies gilt auch hinsichtlich der bei Bauelementevielfalt auf einfache Weise mit leicht und schnell auswechselbaren Typen von Quarzglaskapillarrohren immer ein scharf begrenztes lokales Arbeitsfeld vorzufinden.

Weitere Module erfindungsgemäßer Vorrichtungen beziehen sich auf zusätzliche sowie auf in besonderer Weise an Erfordernisse und Gegebenheiten von Ein- und Auslötprozessen angepaßte Einrichtungen.

- 5 Hierzu gehört insbesondere, daß zwecks Vorwärmung einer Leiterplatte auf 100 °C bis 130 °C in einer Lötstation mit Löt- und Feinplazierkopf zum selektiven Ein- oder Auslöten eines Bauelementes auch eine örtlich eng begrenzbare und positionierbare Unterheizung vorgesehen ist. Damit wird die Bearbeitung von Vielschichtstrukturen (multilayer) mit einer Dicke von etwa bis zu 6 mm möglich.

10

- Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, in einer als Platte aus gut wärmeleitfähigem Material bestehenden und mit Heizanschlüssen versehenen Unterheizung mindestens einen separat beheizbaren Einsatz aus einem Material anzuordnen, dessen Wärmeleitfähigkeit größer ist als die Wärmeleitfähigkeit des  
15 Plattenmaterials. Ist eine solche Platte laterat verschiebbar, kann die Ausbildung auf einen einzigen, vorzugsweise in der Plattenmitte, angeordneten Einsatz beschränkt sein.

- In einer speziellen Ausführung ist der Einsatz ein Glaszylinder und seine separate Heizung ein Halogen-Infrarotstrahler, dessen Brennpunkt sich in der unteren  
20 Deckfläche des Glaszylinders befindet. Diese Ausführungsform der Erfindung ist besonders dazu geeignet, selektierte Bauelemente in einer bestückten Kassette zu behandeln, da die Kassette gezielt über den wärmeren Einsatz geführt werden kann, und die nicht selektierten Bauelemente in der Kassette keinen unnötig hohen Temperaturen ausgesetzt werden.

25

- Für das Ein- oder Auslöten von Bauelementen auf eine/von einer Folie ist in einer anderen Ausbildungsform der Unterheizung vorgesehen, daß die Platte gleichzeitig als obere Deckplatte einer Vakuumkammer ausgebildet und mit Löchern versehen ist, deren Durchmesser und Abstand zueinander wie auch von ihnen gebildete  
30 Lochrasterfläche in ihren Ausmaßen kleiner als die Folienfläche, die beim Ansaugen mit Vakuum glatt auf der Plattenoberfläche aufliegt und diese Vakuumkammer verschließt. Günstig hierfür hat sich bisher ein Lochdurchmesser von 1 mm und der Lochabstand zueinander von 3 mm erwiesen.

- 35 Hinsichtlich der Art und Weise, wie bei erfindungsgemäßen Vorrichtungen festgestellt werden kann, welche Temperatur an der Lötstelle herrscht, ist weiter oben bereits

erwähnt, daß Meßorte sich möglichst nahe an der Lötstelle, anderenfalls in der Nähe der oberen Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres befinden sollten. Der zuletzt genannte Fall erlaubt, Thermoelemente einzusetzen. An diesen Meßorten kann davon ausgegangen werden, daß keine die zu messenden Temperatur störenden Einflüsse herrschen. Mit Hilfe von zu berechnenden Kalibrierwerten lassen sich dann  
5 Rückschlüsse auf diejenige Temperatur ziehen, die tatsächlich an der Lötstelle herrscht.

Einfache Ausstattungsvarianten erfindungsgemäßer Vorrichtungen werden also mit Thermoelementen ausgerüstet. Bei komfortableren Ausstattungsvarianten mit Infrarot-  
10 Detektoren werden bevorzugt Pyrometer eingesetzt, bei denen sich die Achsen von zwei in spitzem Winkel zueinander angebrachten Infrarot-Laserdioden ausgehenden Strahlen am Temperaturmeßort schneiden. Es wird dadurch der Temperaturmeßort kenntlich gemacht und ermöglicht, den korrekten Abstand des Pyrometers vom Meßort regel- oder steuerbar einzustellen. Zudem kann mittels einer derartigen  
15 Temperaturmeßeinrichtung auch noch über die Prozeßsteuerung kenntlich gemacht werden, wann und in welcher Richtung das Umfahren eines ein- oder auszulötenden Bauelementes mit dem Löt- und Feinplazierkopf fortzusetzen ist.

Das von den erfindungsgemäßen Vorrichtungen zu umfassende Gebiet der  
20 Lötfügetechnik schließt auch die Zufuhr und Entfernung von Lötmedium ein. Zum Absaugen von Lötmedium sollte wegen Verstopfungsgefahr nicht das Quarzglaskapillarrohr sondern eine besondere Pipette benutzt werden. Für eine nachlauffreie Lötmediumgabe sieht die Erfindung in einem weiteren Modul eine zugehörige Dosierkartusche mit Anschluß für einen mit einer Dosiernadel versehenen  
25 Schlauch vor.

Die Arbeitsweise erfindungsgemäßer Vorrichtungen zum Ein- oder Auslöten von Bauelementen mittels eines Löt- und Feinplazierkopfes läßt sich wie folgt beschreiben:

30 Der Schmelzvorgang kann über die Lichtquellenleistung, die Bestrahlungsdauer und die Fokussierung am Bauelement gesteuert werden. Die Strahlungsleistung und -dauer wird über das Steuergerät nach dem vorgegebenen Temperatur-Sollwert geregelt (200 °C bis 220 °C gleich Schmelztemperatur des Lotes), wobei die Istwert-Temperaturmessung an der Lötstelle berührungslos über einen IR-Detektor  
35 (Pyrometer) gemessen wird. Zur korrekten Abstandseinstellung des Pyrometers dienen zwei rote Laserlichtstrahlen, die sich am Temperaturmeßort zu einem Punkt vereinigen

sollen. Bei hohen Bauelementen oder optischen Abschattungen kann auf die Temperaturmessung mittels Thermoelement umgeschaltet werden. Für Quarzglaskapillarrohre sind drei Typen mit unterschiedlichen Spitzendurchmessern vorgesehen: für die Feinlötung mit 2 mm Durchmesser, für mittlere Objekte mit 5 mm Durchmesser und für große Objekte mit 9 mm Durchmesser. Der Wechsel erfolgt durch einfaches Umstecken.

Bei voluminösen, z.B. bis 6 mm dicken Bauelementen und/oder solchen mit großer Pin-Zahl oder gleichzeitigem Aus- oder Einlöten vieler Bauelemente in einem Arbeitsgang ist die Platinvorwärmung mit einer Unterheizung auf etwa 100 °C bis 130 °C vorteilhaft. Dazu dienen Heizelemente mit Halogenlampen oder Keramik-Platten mit PTC-Heizelementen. Das Steuergerät regelt die Aufwärmgeschwindigkeit und die Vorwärmtemperatur nach Vorgabe und schaltet den Beginn des Ein- oder Auslötvorganges frei.

Für das Bestücken von SMD-Bauteilen und die Lötpastenaufbringung sind am Steuergerät Ablagebuchsen und Schlauchleitungsanschlüsse für die Dosierkartusche und die Vakuumpipette angebracht. Mit der Dosierkartusche läßt sich Kleber oder Lötpaste der Platine zuführen. Dabei sind drei Wahlmöglichkeiten voreinstellbar, die Dosierauslösung erfolgt jeweils über einen zentralen Schalter:

- a) Auttotakt: Repetierend treten Pastenpunkte aus der Dosiernadel, wobei Taktzeit und Dosiermenge über Potentiometer einstellbar sind.
- b) Einzeltakt: Pro Schalterbetätigung tritt ein Pastenklecks der eingestellten Dosiermenge aus. Zur Vermeidung von nachfließendem Lot oder Kleber wird die Druckleitung mit einem leichten Dauer- oder Impuls-Unterdruck beaufschlagt und dadurch entspannt. Die Impulsdauer und der Unterdruck sind einstellbar, so daß eine optimale Anpassung an unterschiedliche Konsistenzen der kommerziellen Pasten erreicht wird.
- c) Konstant: Für die Dauer der Schalterbetätigung tritt Paste als dünner Strang aus der Dosiernadel.

Der Transport von Bauelementen aus in Reichweite befindlichen Vorratsbehältern zum Bestücken von Platinen erfolgt vorteilhaft mit der Vakuumpipette, für die, je nach Bauelement, ein kompletter Satz unterschiedlicher Aufnahmedüsen und Saugnäpfe zur Verfügung steht. Prinzipiell sind wie bei der Pastendosierung Einzel- und Autotakt einstellbar, jedoch ist für manuelle Bestückung die Einstellung "Konstant"

zweckmäßig. Dabei bleibt das SMD-Bauteil so lange an der Pipette haften, bis der Schalter geöffnet wird. Es bleibt in der aufgetragenen Lötpaste kleben und der Einlötprozess kann starten.

- 5 Die Vorbereitungen selektives Ein- und Auslöten von Bauelementen sind gleich:  
Über Taster und Potis werden die Lichtlöter- und, falls nötig, die  
Unterheizungssollwerte vorgegeben. Nach Platzierung des Pyrometers und der  
Unterheizungsplatte wird die Regelelektronik des Lichtlötters und der Vorheizung  
eingeschaltet. Die ansteigende Temperatur der Platine wird auf einem Display  
10 angezeigt, bei Erreichen des Sollwertes erfolgt die Freigabe des nächstfolgenden  
Prozessschrittes, der Start des Lichtlötters: die Regelung wird aktiviert, die  
Halogenlampe eingeschaltet und über eine Pulsweiten-Modulation geregelt. Mit einer  
gleichmäßigen Geschwindigkeit von ca. 5 mm/s...8 mm/s werden Bauelemente mit  
großer Pinzahl umrundet, bis ein Signal das Erreichen der Löttemperatur  
15 registriert. Der o.g. Schalter wird deaktiviert und damit die Halogenlampe  
ausgeschaltet. Beim Entlöten bewirkt das Ausschalten gleichzeitig den Aufbau des  
Vakuums. Die federnde Lötspitze wird mittig auf dem Bauelement platziert und  
hebt es durch das Vakuum aus dem flüssigen Lot. Beim Löten soll der Kopf das  
Bauelement nicht berühren, da es aufgrund der Lötzinnoberflächenspannung  
20 aufschwimmt und sich selbst justiert.

- Die gesamte Steuerelektronik und -mechanik ist in einem 19"-Standardgehäuse  
untergebracht. Erklärungen der Bedienelemente und Anschlüsse befinden sich  
ausnahmslos auf der Frontplatte. Der problemlose Einbau in ein Desktop-Regal eines  
25 Reparaturplatzes ist damit gewährleistet.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Wesentliche Einzelheiten erfindungsgemäßer Vorrichtungen sind in den Zeichnungen  
dargestellt. Schematisch zeigen:

- 30 Fig. 1 einen als Handgerät ausgebildeten Löt- und Feinplatzierkopf mit  
angeschlossenen Steuer- und Bedienelementen und eine Leiterplatte (Ausschnitt)  
mit ein- oder auszulötenden Bauelementen;
- 35 Fig. 2 eine in ihrer Ausbildung von der gemäß Fig. 1 etwas abweichende Form eines  
Löt- und Feinplatzierkopfes;

Fig. 3 einen Löt- und Feinplazierkopf gemäß Fig. 2 als Bestandteil einer manuell oder automatisch steuerbaren Lötstation.

#### Weg zur Ausführung der Erfindung

5 In Fig. 1 ist ein Handgerät zum Ein- oder Auslöten von elektronischen Bauelementen dargestellt, das besonders für die Anwendung im Service- und Reparaturbereich geeignet ist.

Die Heizenergie liefert ein Halogen-Infrarotstrahler mit Goldreflektor **HS**, der in einer  
10 Strahlerhalterung **SH** angeordnet ist. An die Strahlerhalterung **SH** schließt sich eine Kammer **K** an, die vom Strahlraum des Strahlers **HS** durch eine Quarzglasscheibe **QS** getrennt ist. In die Kammer **K** ragt ein Quarzglaskapillarrohr **QK**, durch das die Energieübertragung erfolgt. Die obere Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres **QK** ist im Brennpunkt des Halogen-Infrarotstrahlers **HS** angeordnet. Der Durchmesser des  
15 Quarzglaskapillarrohres **QK** beträgt in Abhängigkeit der ein- oder auszulötenden Bauelemente 4 mm bis 9 mm, seine Länge 50 mm bis 140 mm. Die lichte Weite wird von der Masse und der Größe der abzulegenden bzw. abzuhebenden Bauelemente bestimmt und beträgt unter Berücksichtigung der oben angegebenen Werte für Durchmesser und Länge im Bereich zwischen 0,5 mm und 2 mm. Die Kammer **K** hat  
20 einen Vakuumanschluß **VA**, der umschaltbar ist, so daß durch den Anschluß **VA/GA** zusätzlich während des Aufheizprozesses Luft (alternativ Stickstoff) mit sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit transportiert wird. Die erwärmte Luft strömt aus dem Quarzglaskapillarrohr **QK**, dessen untere Stirnfläche dicht über dem zu bearbeitenden Bauelement **BE** positioniert ist, und sorgt dort für eine gleichmäßige Wärmeverteilung.  
25 Die Hauptwärme entsteht durch Absorption der Leiterplatte **LP** und der Bauelemente **BE**. Ein Thermoelement **TE**, das durch den Anschluß **VA/GA** in die Kammer **K** geführt ist, sorgt in Verbindung mit einem Temperaturregler **RT** für einen temperaturkontrollierten Prozeßablauf. Hat das Lot die Schmelztemperatur erreicht, wird beim Auslöten mit einem Schalter **S** die Pumpe **P** von Druckluft auf Vakuum  
30 umgeschaltet. Sodann wird das an seiner unteren Stirnfläche und mit einem federnden Kunststoffring (nicht dargestellt) versehene plangeschliffene Quarzglaskapillarrohr **QK**, um das sich zum Zwecke der Bedienbarkeit in Richtung zur Kammer **K** ein Handgriff **HG** schließt, auf das Bauelement **BE** aufgesetzt, dieses angesaugt und von der Leiterplatte **LP** abgehoben.

Große Bauelemente, z.B. QFP (quad flat pack), mit 256 Anschlüssen, werden mit 1 mm bis 3 mm Abstand des Quarzglaskapillarrohres (**QK**) zu den Anschlußbeinen an den Außenkanten abgefahren, bis das Lot schmilzt. Erfahrungsgemäß liegt die Zeit für den Verschub zwischen 3 mm/s und 15 mm/s.

5

Das Einlöten von Bauelementen (**BE**) ist genau so leicht zu handhaben. Nachdem mit einer Pipette oder Reparaturschablone Lötpaste aufgetragen und das Bauelement (**BE**) in die Lötpaste gedrückt worden ist, kann der Einlötprozeß beginnen. Soll Leitkleber verwendet werden, wird eine entsprechend geringere Temperatur eingestellt.

10

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind kompakt in einem Gehäuse **G** die einzelnen Teile des Löt- und Feinplazierkopfes einer von Fig. 1 abweichenden Ausbildungsform angeordnet. Der Halogen-Infrarotstrahler **HS** ist auch hier in einer Strahlerhaltung **SH** angeordnet, die jedoch mit einem Aufnahmeblock **AB** für Quarzglaskapillarrohre **QK** verbunden ist. Der Aufnahmeblock **AB** weist eine kegelstumpfförmige Vertiefung mit Reflektorfunktion auf, die als Kammer **K** dient und von einer Quarzglasscheibe **QS** verschlossen ist. Durch den Aufnahmeblock **AB** ist der Vakuum-/Gasanschluß **VA/GA** in die Kammer **K** geführt, ebenfalls ragt das Quarzglaskapillarrohr **QK**, das von einem Schutzrohr **SR** mit Gewinde umgeben ist, in die Kammer **K**. Über eine Justiermutter **JM** kann die Höhe der oberen Stirnfläche des Kapillarrohres **QK** so eingestellt werden, daß sich die Stirnfläche genau im Brennpunkt des Halogen-Infrarotstrahlers **SR** befindet. Das Thermoelement **TE** ist zwischen der Strahlerhalterung **SH** und der die Kammer **K** abschließenden Quarzglasscheibe **QS** angeordnet. Diese konkrete Ausführungsform kann durch ihre kompakte Anordnung in kommerziell erhältliche Geräte, die bisher mit Heißgas arbeiten, mit geringem mechanischen Aufwand auswechselbar eingebaut werden.

25

In Fig. 3 ist die Einpassung der des Löt- und Feinplazierkopfes, entsprechend Fig. 2 ausgebildet, in ein automatisiertes bzw. manuell zu bedienendes Gerät dargestellt. Die Energieübertragung erfolgt durch das Quarzglaskapillarrohr **QK** zum zu bearbeitenden Bauelement **BE** mit den Lötverbindungen **LV** zur Leiterplatte **LP**. Mittels einer Unterheizung **UH** erfolgt eine Vorwärmung der Leiterplatte auf 100 °C bis 130 °C. Zur Messung der Temperatur am zu bearbeitenden Bauelement **BE** dient ein Infrarot-Detektor **D**, der mit einem Controller **C** zur manuellen Bedienung oder mit einem Personal Computer **PC** zur automatischen Prozeßsteuerung, einschließlich der Temperatureinstellung am ein- oder auszulötenden Bauelement **BE**, verbunden ist.

30

35



Über den Temperaturregler **RT** kann sowohl die Heizleistung des Halogen-Infrarotstrahlers **HS** (vgl. Fig. 2) als auch die Heizleistung der Unterheizung **UH** entsprechend den an den Controller **C** übertragenen Meßergebnissen eingestellt werden. Eine Positioniereinheit **PE** ermöglicht die genaue Positionierung des zu  
5 bearbeitenden Bauelements **BE** relativ zur unteren Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres **QK**.

Große Bauelemente (z.B. QFP-quad flat pack) werden - wie bereits beim Handgerät beschrieben - verarbeitet. Sollte die Geschwindigkeit beim Abfahren der Außenkanten  
10 mittels eines xyz-Tisches, der hier nicht dargestellt ist, nicht ausreichen, so daß die Temperatur bereits wieder stark gesunken ist bevor das nächste Abfahren erfolgt, ist es vorteilhaft, mindestens zwei kompakte Löt- und Feinplazierköpfe hintereinander in Abfahrriichtung in ein Gehäuse einzusetzen.

15 Erhöhten Komfort der Handhabbarkeit von als Handlötstation ausgebildeten erfindungsgemäßen Vorrichtungen bietet z.B. die Anordnung einer auf das ein- bzw. auszulötende Bauelement gerichteten Kamera und eines Monitors zur visuellen Beobachtung des Prozeßablaufs. Bei teil- oder vollautomatischen Lötstationen liefern  
20 Detektoren ihre gemessenen Ist-Werte an die Prozeßsteuerung. Diese generiert daraus die für Aktoren benötigten Steuersignale und kann darüber hinaus derart ausgelegt sein, daß zumindest auch akustische oder optische Warnsignale abgegeben werden.

#### Gewerbliche Verwertbarkeit

Das Hauptanwendungsgebiet erfindungsgemäßer Vorrichtungen liegt im selektiven  
25 zerstörungsfreien und kontaktlosen Auslöten oder Einlöten moderner vielpoliger elektronischer Bauelemente (ICs) aus/in dicht bestückten Platinen sowie in der Nachbearbeitung von Platinen aus Lötanlagen hohen Automatisierungsgrades zur Behebung fehlerhafter Lötstellen und der manuellen Lötung spezieller Bauelemente in der Fertigung, außerdem auch dort, wo Kolbenlötungen aufgrund physikalischer  
30 Effekte negative Einflüsse auf die Fügepartner haben (z.B. Abwandern des Edelmetalls von dünnvergoldeten Kontaktdrähten an Sensoren zur Kupferspitze). Außer dem Einsatz erfindungsgemäßer Vorrichtungen in hoch- oder vollautomatisierten industriellen Anlagen können Lötstationen mit unterschiedlichem, geringerem Komfort - dafür jedoch in weit größerer Stückzahl - insbesondere im Handwerk der Rundfunk-,  
35 Fernseh-, Video- und Computertechnik und auch bei Industrieunternehmen eingesetzt

werden, die das System an nachgeordneten Reparaturplätzen von Fertigungsstraßen oder Bestückungsautomaten installieren können.

Der Nutzen erfindungsgemäßer Vorrichtungen besteht darin, daß z.B. übliche  
5 vielpolige Bauelemente (integrierte Schaltungen) ohne Zerstörungsrisiko der Platine ersetzt werden können. Da der Integrationstrend industrieller Produkte weiter anhält, werden immer mehr Funktionen in ICs zusammengefaßt und die Anzahl der Einzelplatinen reduziert. Die Hauptplatinen steigen in ihrem Wert. So beinhalten z.B. heutige Motherboards von PCs die Grafikkarte, die Controllerfunktionen der  
10 Massenspeicher-Laufwerke und die Schnittstellenbausteine, moderne TV-Geräte besitzen immer weniger Zusatzplatinen, so daß ein Auswechseln der Platine wegen eines defekten Bauelementes nicht zu rechtfertigen ist.

Die Vorzüge der Erfindung gegenüber herkömmlicher Praxis ergeben sich aus dem  
15 kontaktlosen Löt-Entlöt-Vorgang, da keine mechanischen Spannungen an den Fügepartnern, kein Abwandern von Edelmetallen oberflächenbehandelter Drähte zu einer LötKolben-Kupferspitze, kein ungezieltes Anblasen des Bauelementes und seiner Umgebung mit Heißluft und keine Zerstörungsgefahr durch "Überhitzung" der Platine nach sich zieht, da die Platinen- und Löttemperatur elektrisch in engen  
20 Toleranzgrenzen geregelt wird. Der Anwender sieht den fokussierten Energiestrahle, weil ein Teil der Strahlung im sichtbaren Bereich liegt. Dadurch ist das gezielte Ausrichten des Strahls mit einem Handgerät sehr einfach, zumal das Lötziel automatisch beleuchtet wird.

25 Die Erfindung trägt auch zur Verbesserung der Situation für Mensch und Umwelt bei: Steigende Entsorgungskosten bei umweltbelastenden Materialien (Elektronikschrott) gebieten die Abkehr von der Platinen- bzw. Modul-Tauschmentalität. Durchschnittlich sind über 90 % der Bauelemente einer defekten Platine noch voll funktionstüchtig und werden bislang mit entsorgt. Ein leistungsfähiges und zuverlässiges Löt-Entlötssystem  
30 für hochintegrierte vielpinnige SMD-Bausteine ermöglicht die Reparaturdurchführung komplexer Platinen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum berührungslosen, selektiven Ein- oder Auslöten von Bauelementen,  
5 die eine Heizeinheit, Mittel zur berührungslosen Energieübertragung von der Heizeinheit zum Bauelement, Mittel zum Ablegen bzw. Abheben eines selektierten Bauelements an bzw. von einer Lötstelle und Mittel zur Überwachung der Temperatur an der Lötstelle aufweist,  
dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 ein Löt- und Feinplazierkopf vorgesehen ist, bei dem:
- die Heizeinheit ein Halogen-Infrarotstrahler (HS) ist,
  - der Halogen-Infrarotstrahler (HS) in einer Strahlerhalterung (SH) angeordnet ist,
  - das Mittel für die berührungslose Energieübertragung vom Halogen-Infrarotstrahler (HS) zum selektierten, ein- oder auszulötenden Bauelement (BE) und das Mittel  
15 zum Ablegen bzw. Abheben des selektierten Bauelements (BE) in einem in seiner Position relativ zum selektierten Bauelement (BE) veränderbaren Quarzglaskapillarrohr (QK) vereinigt sind,
  - das Quarzglaskapillarrohr (QK) mit seiner oberen Stirnfläche im Brennpunkt des Halogen-Infrarotstrahlers (HS) angeordnet ist und der Halogen-Infrarotstrahler  
20 (HS) und das Quarzglaskapillarrohr (QK) mechanisch und optisch miteinander verbunden sind,
  - das Quarzglaskapillarrohr (QK) mit mindestens seinem oberen Teil und oberen Stirnfläche in einer abgeschlossenen, mit einem Vakuumanschluß (VA) versehenen Kammer (K) angeordnet ist, deren obere Abdeckung von einer zwischen oberer  
25 Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres (QK) und dem Halogen-Infrarotstrahler (HS) und außerhalb seines Brennpunktes angeordneten Quarzglasscheibe (QS) gebildet ist,
- und die Vorrichtung
- ein Thermoelement (TE) oder einen Infrarot-Detektor (D) aufweist, mit dem an  
30 mindestens einem Ort des Energieübertragungsweges von dem Halogen-Infrarotstrahler (HS) zum selektierten Bauelement (BE) die Temperatur der Lötstelle ermittelt wird, und
  - das Thermoelement (TE) und/oder der Infrarot-Detektor (D) mit einem Temperaturregler (RT) und dieser mit einer Ansteuerung des Halogen-Infrarotstrahlers (HS) verbunden ist.  
35

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
kompakt in einem Gehäuse (G) angeordnet der Löt- und Feinplazierkopf mindestens  
den Halogen-Infrarotstrahler (HS) und die von der Quarzglasscheibe (QS) und einem  
5 Aufnahmeblock (AB) für das Quarzglaskapillarrohr (QK) begrenzte und einen  
Vakuum-/Gas-Anschluß (VA/GA) aufweisende Kammer (K) umfaßt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
10 das Quarzglaskapillarrohr (QK) des Löt- und Feinplazierkopfes bis nahe an seine  
untere Stirnfläche eng von einem Schutzrohr umschlossen und vakuumdicht mit einer  
den Halogen-Infrarotstrahler (HS), die Strahlerhalterung (SH) und die die Kammer (K)  
abdeckende Quarzglasscheibe (QS) enthaltenden Baueinheit lösbar verbunden ist.

15 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Controller (C), ein Computer (PC) und/oder eine automatische Prozeßsteuerung  
zur Steuerung von Aktoren und zur Verarbeitung von Meß- und/oder  
Prozeßablaufdaten einer Lötstation zugeordnet ist.

20 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Vakuumanschluß (VA) der das Quarzglaskapillarrohr (QK) teilweise  
umschließenden Kammer (K) des Löt- und Feinplazierkopfes umschaltbar als  
25 Gasanschluß (GA) ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
im Löt- und Feinplazierkopf das Thermoelement (TE) zwischen Strahlerhalterung (SH)  
30 und Abdeckung außerhalb der Kammer (K) angeordnet und über einen  
Temperaturregler (RT) mit der Stromzuführung des Halogen-Infrarotstrahlers (HS)  
verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
im Löt- und Feinplazierkopf das Thermoelement (TE) in der Kammer (K) nahe der  
oberen Stirnfläche des Quarzglaskapillarrohres (QK) angeordnet und über einen  
5 Temperaturregler (RT) mit der Stromzuführung des Halogen-Infrarotstrahlers (HS)  
verbunden ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7  
dadurch gekennzeichnet, daß  
10 als Infrarot-Detektor (D) ein Pyrometer dient, das mit zwei in spitzem Winkel  
zueinander angeordneten Infrarot-Laserdioden ausgerüstet ist, die mit dem  
Schnittpunkt der Achsen ihrer ausgesendeten Strahlenbündel den korrekten Abstand  
des Pyrometers vom Meßort vorgeben.

15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8  
dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Lötstation mit Löt- und Feinplazierkopf einen Modul umfaßt, der eine  
Dosierkartusche mit Anschluß für einen mit einer Dosiernadel versehenen Schlauch  
enthält.

20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
in einer Lötstation mit Löt- und Feinplazierkopf zum selektiven Ein- oder Auslöten  
eines Bauelementes (BE) für eine Leiterplatte (LP) eine örtlich eng begrenzbare und  
25 positionierbare Unterheizung (UH) vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
in einer als Platte aus gut wärmeleitfähigem Material ausgebildeten und mit  
30 Heizanschlüssen versehene Unterheizung (UH) mindestens ein separat beheizbarer  
Einsatz aus einem Material, dessen Wärmeleitfähigkeit größer ist als die des  
Plattenmaterials, angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der separat beheizbare Einsatz ein Glaszylinder und seine separate Heizung ein  
Halogen-Infrarotstrahler ist, dessen Brennpunkt sich in der unteren Deckfläche des  
5 Glaszylinders befindet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Platte der Unterheizung (UH) gleichzeitig als obere Deckplatte einer  
10 Vakuumkammer ausgebildet und mit Löchern versehen ist, deren Durchmesser und  
Abstand zueinander wie auch die von ihnen gebildete Lochrasterfläche bezüglich ihrer  
Ausmaße kleiner als eine Folienfläche ist, die beim Ansaugen mit Vakuum glatt auf der  
Plattenoberfläche aufliegend diese Vakuumkammer verschließt.
- 15 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die im Löt- und Feinplazierkopf angeordnete Quarzscheibe (QS) zusätzlich als Filter  
für sichtbares Licht ausgebildet ist.
- 20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die im Löt- und Feinplazierkopf angeordnete Quarzscheibe (QS) zusätzlich als  
Fokussierlinse ausgebildet ist.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Löt- und Feinplazierkopf als Handgerät ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß
- um den Halogen-Infrarotstrahler (HS) des Löt- und Feinplazierkopfes ein Gehäuse  
(G) mit elektrischer Zuführung für den Strahler (HS) angeordnet und dieses  
Gehäuse (G) mit der teilweise das Quarzglas kapillarrohr (QK) umschließenden  
Kammer (K) verbunden ist, und
  - 35 - Mittel für einen Handgriff (HG) mit der Kammer (K) verbunden sind und das  
Quarzglas kapillarrohr (QK) bis nahe an ihre untere Stirnfläche umschließen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Handgriff (HG) als eng anliegendes, im wesentlichen zylinderförmiges Rohr das  
Quarzglaskapillarrohr (QK) umschließt.

5

19. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kammer (K) als Übergangsstück zwischen Gehäuse (G) und Handgriff (HG)  
ausgebildet ist.

1/3

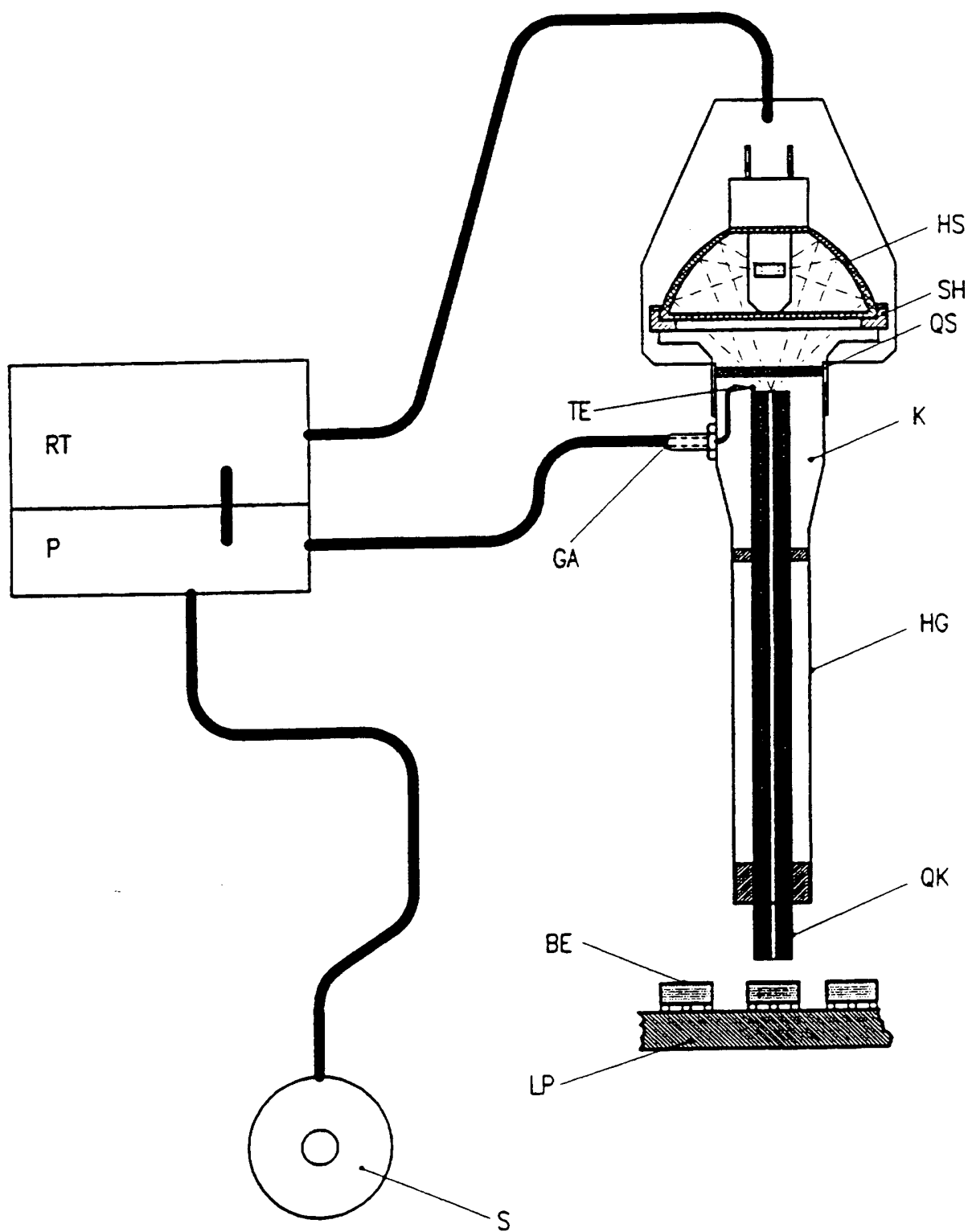


Fig. 1



2/3

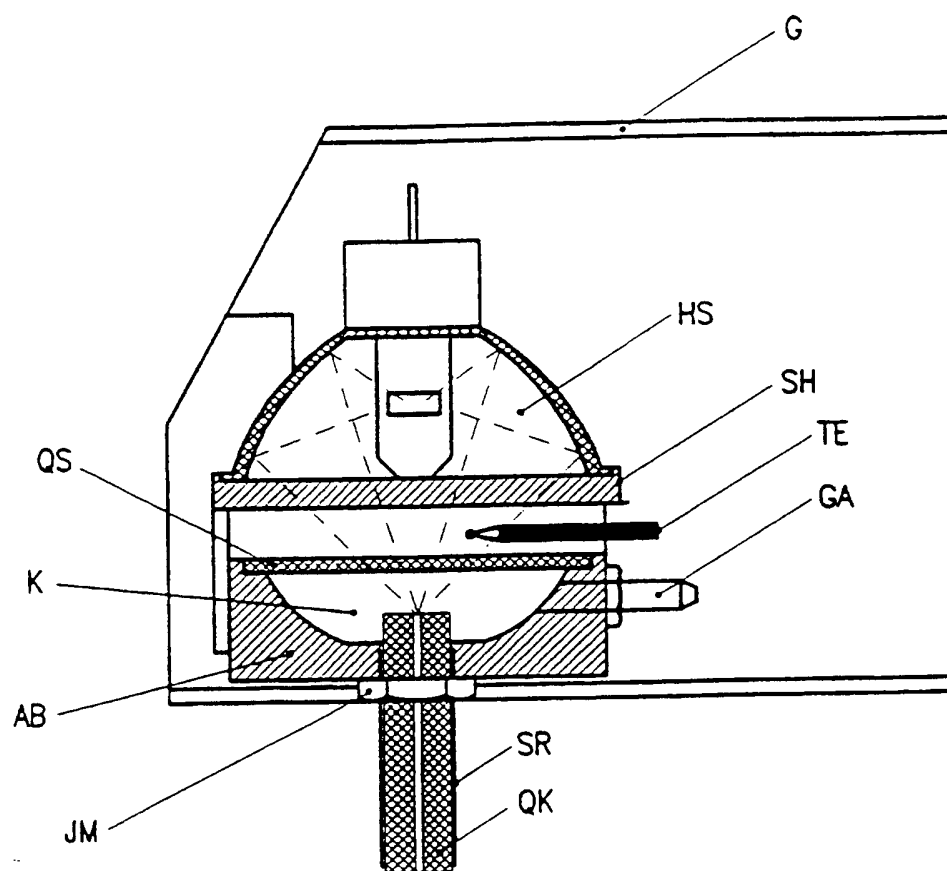


Fig. 2

3/3

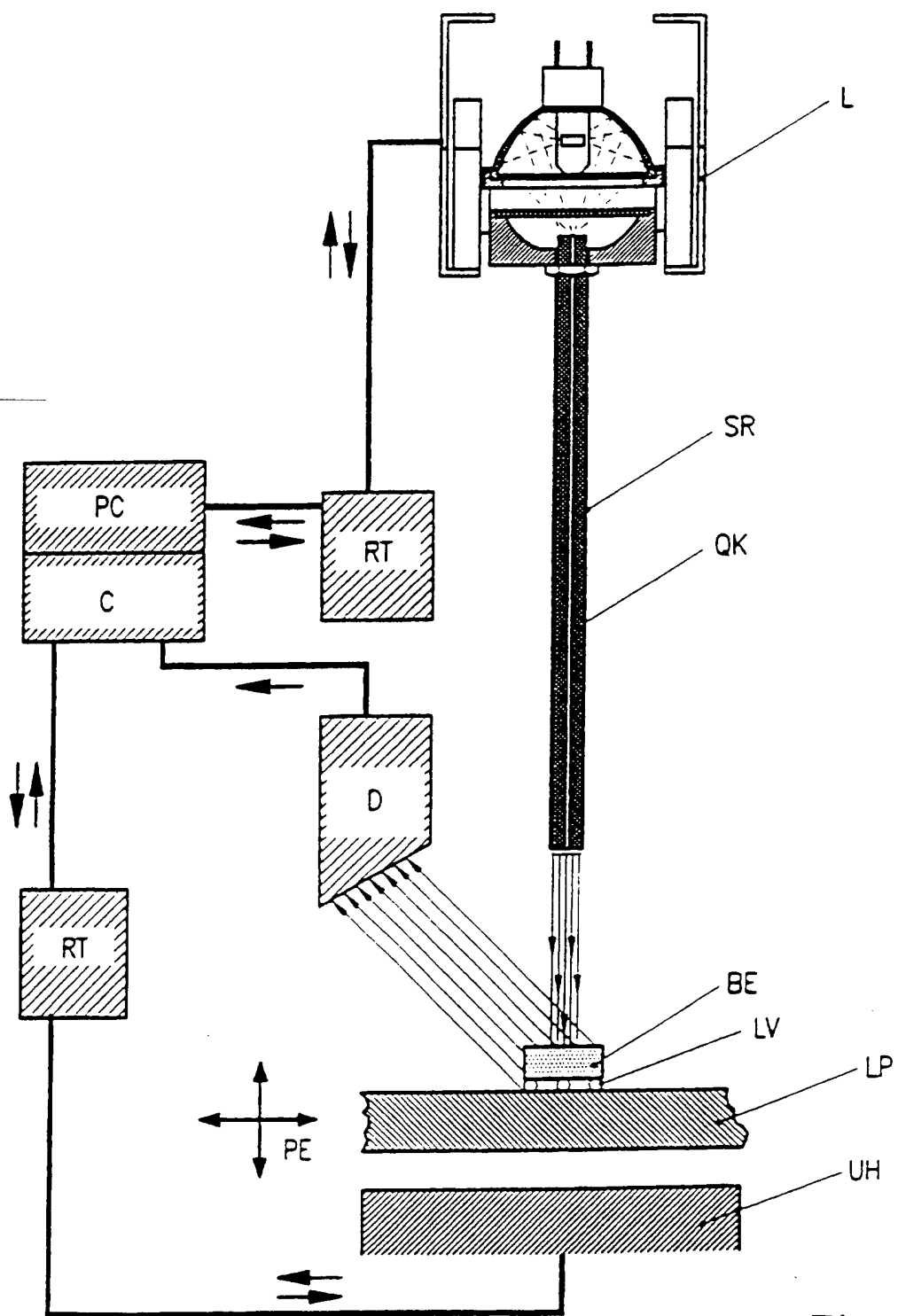


Fig. 3

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B23K 1/018, 1/005</b>	<b>A3</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/12714</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. April 1997 (10.04.97)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01820  
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. September 1996  
(18.09.96)  
(30) Prioritätsdaten: 195 35 858.9 18. September 1995 (18.09.95) DE  
(71) Anmelder: HAHN-MEITNER-INSTITUT BERLIN GMBH  
(DE/DE); Glienicker Strasse 100, D-14109 Berlin (DE).  
(72) Erfinder: GERLOFF, Ulrich; Heiligenseestrasse 19a, D-13503  
Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CZ, HU, JP, PL, europäisches Patent  
(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht**

*Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchen-  
berichts: 15. Mai 1997 (15.05.97)

(54) Title: DEVICE FOR THE SELECTIVE, CONTACTLESS SOLDERING AND UNSOLDERING OF COMPONENTS

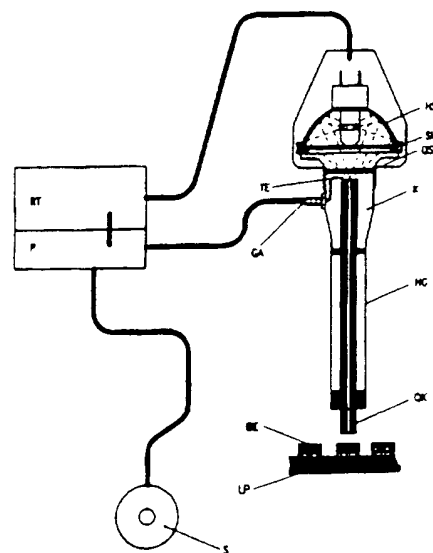
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BERÜHRUNGSLOSEN, SELEKTIVEN EIN- ODER AUSLÖTEN VON BAUELEMENTEN

(57) Abstract

A device for the selective, contactless soldering or unsoldering of selected components has a soldering and precision positioning head for further processing, mounting or repairing boards with a high packing density of electronic components. The soldering and precision positioning head has as heating unit a halogen infrared radiator (HS) in a support (SH) for transmitting energy from the halogen infrared radiator (HS) to the component (BE) to be soldered or unsoldered, as well as a quartz glass capillary tube (QK) united with means for depositing and lifting a selected component. The top face of the quartz glass capillary tube (QK) is arranged in the focal point of the halogen infrared radiator (HS), inside a closed chamber (K) provided with a vacuum connection (VA). The top surface of the closed chamber (K) is a quartz glass pane (QS) arranged away from the focal point of the halogen infrared radiator (HS). The halogen infrared radiator (HS) is driven by a thermoelement (TE) connected to a temperature regulator (RT). This device may be used for processing very diverse components and is suitable as hand tool, in particular for servicing and repairing. It may be built as a compact arrangement into already known equipment with little mechanical outlay.

(57) Zusammenfassung

Zur Nachbearbeitung/Nachbestückung/Reparatur von Platinen mit elektronischen Bauelementen in hoher Packungsdichte ist in einer Vorrichtung zum berührungslosen, selektiven Ein- oder Auslöten selektierter Bauelemente ein Löt- und Feinplazierkopf vorgesehen, der als Heizeinheit einen Halogen-Infrarotstrahler (HS) in einer Strahlerhalterung (SH), als Mittel für die Energieübertragung vom Halogen-Infrarotstrahler (HS) zum ein- oder auszulötenden Bauelement (BE) und - vereinigt mit Mitteln zum Ablegen bzw. Abheben eines selektierten Bauelementes - ein Quarzglaskapillarrohr (QK) aufweist, dessen obere Stirnfläche im Brennpunkt des Halogen-Infrarotstrahlers (HS) angeordnet ist und sich in einer abgeschlossenen, mit einem Vakuumanschluß (VA) versehenen Kammer (K) befindet. Deren obere Deckfläche ist eine außerhalb des Brennpunktes des Halogen-Infrarotstrahlers (HS) angeordnete Quarzglasscheibe (QS). Über ein Thermoelement (TE), das mit einem Temperaturregler (RT) verbunden ist, erfolgt die Ansteuerung des Halogen-Infrarotstrahlers (HS). Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die für die Bearbeitung einer Vielzahl unterschiedlicher Bauelemente anwendbar ist, eignet sich als Handgerät besonders für den Service- und Reparaturbereich und läßt sich als kompakte Anordnung mit geringem mechanischen Aufwand in bereits bekannte Geräte einbauen.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Applicant's Application No

PCT/DE 96/01820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B23K1/018 B23K1/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 3 742 181 A (COSTELLO) 26 June 1973 see column 3, line 22 - column 7, line 65; figure 2 ---	1,10,11 4,6,7,12
Y	EP 0 521 178 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 7 January 1993 see column 2, line 26 - column 3, line 33; figure 1 ---	4,6,7,12
A	DESIGN ENGINEERING, June 1987, LONDON ( GB ), page 25 XP002028832 "Sensor-based laser scanner links solder joint integrity to production line performance" see the whole document -----	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 April 1997

Date of mailing of the international search report

11.04.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herbreteau, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

DE 96/01820

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3742181 A	26-06-73	NONE	
EP 0521178 A	07-01-93	DE 69113621 D	09-11-95
		DE 69113621 T	30-05-96

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B23K1/018 B23K1/005

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK.

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 3 742 181 A (COSTELLO) 26. Juni 1973 siehe Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 7, Zeile 65; Abbildung 2 ---	1,10,11 4,6,7,12
Y	EP 0 521 178 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) 7. Januar 1993 siehe Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 33; Abbildung 1 ---	4,6,7,12
A	DESIGN ENGINEERING, Juni 1987, LONDON ( GB ), Seite 25 XP002028832 "Sensor-based laser scanner links solder joint integrity to production line performance" siehe das ganze Dokument -----	1-19



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. April 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11. 04. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Herbreteau, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

P 96/01820

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3742181 A	26-06-73	KEINE	
EP 0521178 A	07-01-93	DE 69113621 D	09-11-95
		DE 69113621 T	30-05-96